

PAT-NO: JP411118721A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11118721 A
TITLE: METHOD AND DEVICE FOR INSPECTING
APPEARANCE OF TABLET
PUBN-DATE: April 30, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SUZUKI, NARIAKI

AOYAMA, AKIO

TAGUCHI, YUKIHIRO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

CKD CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09277874

APPL-DATE: October 13, 1997

INT-CL (IPC): G01N021/85

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method and a device for inspecting the appearance of tablets capable of simultaneously inspecting the appearance of tablets and their backgrounds on the basis of one inspection density-variable image.

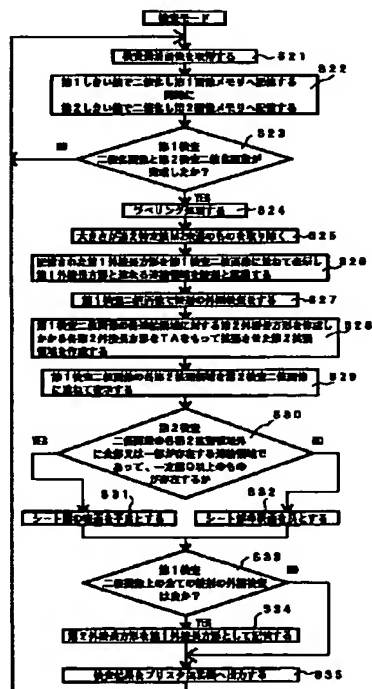
SOLUTION: From one inspection density-variable image obtained by picking up the image of a tablet to be inspected (S21), the first inspection binarized

image binarized by the first threshold value for recognizing a tablet filling the pocket part of a blister sheet and the second inspection binarized image binarized by the second threshold value for recognizing foreign matter adhering to the pocket part of the blister sheet are obtained (S23).

By this, it is possible to inspect the appearance of the tablet filling the pocket part of the blister sheet and the sheet part of the blister sheet simultaneously (S27 and S30). Here, the inspection of the sheet part of the blister sheet is performed by determining whether a connecting area which is wholly or partially situated outside the second enlarged area displayed in the second inspection binarized image and is equal to a predetermined value Q or more is present or not (S30).

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 検査対象の錠剤の検査濃淡画像を第1しきい値で二値化した第1検査二値画像により前記錠剤の外観を検査する錠剤の外観検査方法において、前記検査濃淡画像を第2しきい値で二値化した第2検査二値画像により前記錠剤の背景も併せて検査することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項2】 請求項1に記載する錠剤の外観検査方法において、前記第1しきい値は前記錠剤を認識するためのものであり、前記第2しきい値は前記背景に付着した異物を認識するためのものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項3】 請求項1又は請求項2に記載する錠剤の外観検査方法において、

検査見本の錠剤の見本濃淡画像を二値化した第1見本二値画像を介して、前記第1検査二値画像上で検査対象の錠剤を認識するとともに、前記見本濃淡画像を二値化した第2見本二値画像を介して、前記第2検査二値画像上で前記背景に付着した異物を認識することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項4】 請求項3に記載する錠剤の外観検査方法において、

前記第1見本二値画像は前記第1しきい値で二値化したものであり、前記第2見本二値画像は前記第2しきい値で二値化したものであることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項5】 請求項1又は請求項2に記載する錠剤の外観検査方法において、

従前の第1検査二値画像を介して、今回の第1検査二値画像上で検査対象の錠剤を認識するとともに、今回の検査対象の錠剤の位置を介して、今回の第2検査二値画像上で前記背景に付着した異物を認識することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項6】 請求項3又は請求項4に記載する錠剤の外観検査方法において、

前記第1見本二値画像の連結領域のうち検査見本の錠剤に相当するものに対する第1外接形状を作成し、前記第1外接形状を前記第1検査二値画像に重ね合わせ、前記第1検査二値画像の連結領域のうち前記第1外接形状と連なるものを、検査対象の錠剤に相当する連結領域と認識するとともに、前記第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものに対する第2外接形状を作成し、前記第2外接形状を拡張した第2拡張領域を前記第2検査二値画像に重ね合わせ、前記第2拡張領域外に全部又は一部が位置する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断することにより、前記背景に付着した異物を認識することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項7】 請求項5に記載する錠剤の外観検査方法

において、

従前の第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものに対する第1外接形状を作成し、前記第1外接形状を今回の第1検査二値画像に重ね合わせ、今回の第1検査二値画像の連結領域のうち前記第1外接形状と連なるものを、検査対象の錠剤に相当する連結領域と認識するとともに、今回の第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものに対する第2外接形状を作成し、前記第2外接形状を拡張した第2拡張領域を今回の第2検査二値画像に重ね合わせ、前記第2拡張領域外に全部又は一部が位置する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断することにより、前記背景に付着した異物を認識することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項8】 請求項6又は請求項7に記載する錠剤の外観検査方法において、

前記第2外接形状を次回の検査対象の錠剤の第1検査二値画像に重ね合わせる第1外接形状とすることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項9】 請求項1乃至請求項8のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法において、

ブリスタシート包装機内で搬送中のブリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査するとともに、前記ブリスタシートのシート部も併せて検査することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項10】 請求項6乃至又請求項8のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法において、

ブリスタシート包装機内で搬送中のブリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査するとともに、前記ブリスタシートのシート部も併せて検査し、前記第2拡張領域内のみに前記ブリスタシートのポケット部が含まれることを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項11】 請求項10に記載する錠剤の外観検査方法において、

前記第1外接形状を拡張した第1拡張領域を前記第2見本二値画像に重ね合わせ、前記第1拡張領域内のみに前記ブリスタシートのポケット部が含まれるか否かを判断することにより、前記第2拡張領域の大きさを予め決定することを特徴とする錠剤の外観検査方法。

【請求項12】 請求項1乃至請求項11のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法を実施することを特徴とする錠剤の外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、錠剤の外観を検査する錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置に関し、特に、ブリスタシート包装機内でブリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査するとともに、ブリスタシートのシート部も併せて検査するものに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、錠剤をブリスタシートに包装するブリスタシート包装機内において、ブリスタシートのシート部を検査する装置の一つに、実開平6-18957号公報に掲載されたPTP用シール検査装置がある。

【0003】かかるPTP用シール検査装置は、図19に示すように、プリスターバック装置（ブリスタシート包装機に相当する）内または搬送コンベヤの上方に設けられる2つの照明装置101と、テレビカメラ102と、画像処理装置103とを備えており、各照明装置101によって搬送途中にあるPTPシート104（ブリスタシートに相当する）を斜め上方から照明しながら、テレビカメラ102によってPTPシート104を上から撮影して、この撮影動作によって得られた画像信号を画像処理装置103で処理することにより、PTPシート104を構成しているPVCシート等の包材105とアルミフィルム106とが充分に加熱シールされているかどうかを一度に、かつ高速、正確に検査することができる。

【0004】すなわち、各照明装置101によってPTPシート104を斜め上方から照明するようにしているので、PTPシート104を構成しているPVCシート等の包材105とアルミフィルム106とが充分に加熱シールされていれば、アルミフィルム106がメッシュ加工されて鏡面状になっていないので、各照明装置101の光が乱反射してテレビカメラ102に入射し、またPVCシート等の包材105とアルミフィルム106とが充分に加熱シールされていなければ、アルミフィルム106がメッシュ加工前の状態である鏡面状になっているので、各照明装置101の光が鏡面反射して斜め上方に放射されテレビカメラ102に入射しない。

【0005】従って、PVCシート等の包材105とアルミフィルム106とが充分に加熱シールされているかどうかの違いは、画像処理装置103で生成される2値画像において明確にすることができるから、PTPシート104を構成しているPVCシート等の包材105とアルミフィルム106とが充分に加熱シールされているかどうかを一度に、かつ高速、正確に検査することができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来技術のPTP用シール検査装置においては、PVCシート等の包材105とアルミフィルム106とが充分に加熱シールされているかどうかの違いを明確にするため、メッシュ加工の有無に伴うアルミフィルム106の光反射の性質の違いに着目し、各照明装置101によってPTPシート104を斜め上方から照明するようにしている。従って、PVCシート等の包材105にアルミフィルム106が加熱シールされる際において、PVCシート等の包材105とアルミフィルム106との間に、PTP

シート104に充填されるべき錠剤の粉が噛込むと、かかる錠剤の粉はメッシュ加工されたアルミフィルム106と同様に光を乱反射する性質を持つので、PVCシート等の包材105とアルミフィルム106との間で粉噛込みが起きたことを検出することができない場合があった。

【0007】さらに、各照明装置101でPTPシート104を照明するにあたっては、上述した光反射の性質の違いを顕著にするため、かなり水平に近い斜めから照明するようにしているので、テレビカメラ102の撮影動作によって得られた画像信号に、PTPシート104に充填された錠剤の表面からの反射、他の錠剤の影、照明ムラなどが含まれるおそれがあり、テレビカメラ102の撮影動作によって得られた画像信号に基づいて、PTPシート104に充填された錠剤の外観をも正確に検査することができない場合があった。

【0008】すなわち、従来技術のPTP用シール検査装置においては、各照明装置101でPTPシート104をかなり水平に近い斜めから照明することにより得られるテレビカメラ102の画像信号の性質上、PTPシート104に充填された錠剤の外観と、PTPシート104のシート部とを併せて検査することは困難であった。

【0009】そこで、本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、一つの検査濃淡画像に基づいて、錠剤の外観とその錠剤の背景とを併せて検査することができる錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために成された請求項1に係る錠剤の外観検査方法は、検査対象の錠剤の検査濃淡画像を第1しきい値で二値化した第1検査二値画像により前記錠剤の外観を検査する錠剤の外観検査方法であって、前記検査濃淡画像を第2しきい値で二値化した第2検査二値画像により前記錠剤の背景も併せて検査することを特徴とする。

【0011】また、請求項2に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記第1しきい値は前記錠剤を認識するためのものであり、前記第2しきい値は前記背景に付着した異物を認識するためのものであることを特徴とする。

【0012】また、請求項3に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1又は請求項2に記載する錠剤の外観検査方法であって、検査見本の錠剤の見本濃淡画像を二値化した第1見本二値画像を介して、前記第1検査二値画像上で検査対象の錠剤を認識するとともに、前記見本濃淡画像を二値化した第2見本二値画像を介して、前記第2検査二値画像上で前記背景に付着した異物を認識することを特徴とする。

【0013】また、請求項4に係る錠剤の外観検査方法

は、請求項3に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記第1見本二値画像は前記第1しきい値で二値化したものであり、前記第2見本二値画像は前記第2しきい値で二値化したものであることを特徴とする。

【0014】また、請求項5に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1又は請求項2に記載する錠剤の外観検査方法であって、従前の第1検査二値画像を介して、今回の第1検査二値画像上で検査対象の錠剤を認識するとともに、今回の検査対象の錠剤の位置を介して、今回の第2検査二値画像上で前記背景に付着した異物を認識すること
10 ことを特徴とする。

【0015】また、請求項6に係る錠剤の外観検査方法は、請求項3又は請求項4に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記第1見本二値画像の連結領域のうち検査見本の錠剤に相当するものに対する第1外接形状を作成し、前記第1外接形状を前記第1検査二値画像に重ね合わせ、前記第1検査二値画像の連結領域のうち前記第1外接形状と連なるものを、検査対象の錠剤に相当する連結領域と認識するとともに、前記第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものに対する
20 第2外接形状を作成し、前記第2外接形状を拡張した第2拡張領域を前記第2検査二値画像に重ね合わせ、前記第2拡張領域外に全部又は一部が位置する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断することにより、前記背景に付着した異物を認識すること
ことを特徴とする。

【0016】また、請求項7に係る錠剤の外観検査方法は、請求項5に記載する錠剤の外観検査方法であって、従前の第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものに対する第1外接形状を作成し、前記
30 第1外接形状を今回の第1検査二値画像に重ね合わせ、今回の第1検査二値画像の連結領域のうち前記第1外接形状と連なるものを、検査対象の錠剤に相当する連結領域と認識するとともに、今回の第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものに対する第2外接形状を作成し、前記第2外接形状を拡張した第2拡張領域を今回の第2検査二値画像に重ね合わせ、前記第2拡張領域外に全部又は一部が位置する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断
40 することにより、前記背景に付着した異物を認識すること
ことを特徴とする。

【0017】また、請求項8に係る錠剤の外観検査方法は、請求項6又は請求項7に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記第2外接形状を次回の検査対象の錠剤の第1検査二値画像に重ね合わせる第1外接形状とすることを特徴とする。

【0018】また、請求項9に係る錠剤の外観検査方法は、請求項1乃至請求項8のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法であって、プリスタシート包装機内で搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤
50

の外観を検査するとともに、前記プリスタシートのシート部も併せて検査することを特徴とする。

【0019】また、請求項10に係る錠剤の外観検査方法は、請求項6乃至請求項8のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法であって、プリスタシート包装機内で搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を検査するとともに、前記プリスタシートのシート部も併せて検査し、前記第2拡張領域内のみに前記プリスタシートのポケット部が含まれることを特徴と
する。

【0020】また、請求項11に係る錠剤の外観検査方法は、請求項10に記載する錠剤の外観検査方法であって、前記第1外接形状を拡張した第1拡張領域を前記第2見本二値画像に重ね合わせ、前記第1拡張領域内のみに前記プリスタシートのポケット部が含まれるか否かを判断することにより、前記第2拡張領域の大きさを予め決定することを特徴とする。

【0021】また、請求項12に係る錠剤の外観検査装置は、請求項1乃至請求項11のいずれか一つに記載する錠剤の外観検査方法を実施することを特徴とする。

【0022】このような構成を有する本発明の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置では、検査対象の錠剤を撮像して得られた検査濃淡画像から、錠剤を認識するための第1しきい値で二値化した第1検査二値画像と、錠剤の背景に付着した異物を認識するための第2しきい値で二値化した第2検査二値画像とを取得する。その後、第1検査二値画像により錠剤の外観を検査するとともに、第2検査二値画像により錠剤の背景を検査する。これにより、一つの検査濃淡画像に基づいて、錠剤の外
観とその錠剤の背景の両方を検査する。

【0023】このとき、第1検査二値画像により錠剤の外観を検査する場合には、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものを識別する必要がある。そこで、第1検査二値画像により錠剤の外観を検査する前において、検査対象の錠剤と同様に撮像された検査見本の錠剤の見本濃淡画像を、錠剤を認識するための第1しきい値で二値化して第1見本二値画像を取得し、かかる第1見本二値画像の連結領域のうち検査見本の錠剤に相当するものに対する第1外接形状を予め作成
しておく。

【0024】そして、第1見本二値画像の第1外接形状を第1検査二値画像に重ね合わせることによって、第1検査二値画像の連結領域のうち第1外接形状と連なるものを検査対象の錠剤に相当するものと認識する。これにより、第1見本二値画像と第1検査二値画像の間において、錠剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されていても、検査対象の錠剤に相当する連結領域は第1外接形状と連なることから、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものを認識することができ
る。

【0025】一方、第2検査二値画像により錠剤の背景を検査する場合には、錠剤の周辺部を除外する必要がある。なぜなら、錠剤の影などがその背景に映し出されるので、錠剤の背景に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した第2検査二値画像においては、錠剤の周辺部の検査の信頼性は低いからである。そこで、第1検査二値画像において、検査対象の錠剤に相当するものと識別された連結領域に外接する第2外接形状を作成するとともに、作成された第2外接形状を拡張して第2拡張領域を作成し、かかる第2拡張領域を第2検査二値画像に重ね合わせ、第2検査二値画像に表示された第2拡張領域の外側に全部又は一部が存在する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断することによって、錠剤の背景を検査する。

【0026】これにより、錠剤の背景を検査する際において、検査の信頼性に乏しい錠剤の周辺部を除外することができる。さらに、第2検査二値画像も、それに重ね合わせる第2拡張領域も、同じ検査濃淡画像を基にしていることから、錠剤の背景を検査する際において、検査の信頼性に乏しい錠剤の周辺部を正確に除外することができる。

【0027】このように、錠剤の外観とその錠剤の背景の両方を検査した後、第1検査二値画像で作成した第2外接形状を、次の検査対象の錠剤の検査濃淡画像から取得された第1検査二値画像に対して重ね合わせる第1外接形状として扱う。これは、検査対象の錠剤を次々に撮像する度に、第1検査二値画像の錠剤に相当する連結領域の位置が少しずつずれることによって、第1外接形状を第1検査二値画像に重ね合わせても、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものが第1外接形状と連ならなくなる危険があり、第1見本二値画像でなく最新の第1検査二値画像を基準とした第1外接形状を用いることによって、かかる危険を防止するためである。

【0028】すなわち、本発明の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置では、検査対象の錠剤を撮像して得られた一つの検査濃淡画像に基づいて、錠剤を認識するための第1しきい値で2値化した第1検査二値画像と、錠剤の背景に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した第2検査二値画像とを取得することにより、錠剤の外観とその錠剤の背景とを併せて検査することができる。

【0029】このとき、第1見本二値画像の第1外接形状を第1検査二値画像に重ね合わせることによって、第1検査二値画像の連結領域のうち第1外接形状と連なるものを検査対象の錠剤に相当するものと識別しているので、第1見本二値画像と第1検査二値画像の間において、錠剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されていても、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものを識別することができる。

【0030】また、第1検査二値画像において、検査対象の錠剤に相当するものと識別された連結領域に外接する第2外接形状を作成するとともに、作成された第2外接形状を拡張して第2拡張領域を作成し、かかる第2拡張領域を第2検査二値画像に重ね合わせ、第2検査二値画像に表示された第2拡張領域の外側に全部又は一部が存在する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断することによって、錠剤の背景を検査しており、さらに、第2検査二値画像も、それに重ね合わせる第2拡張領域も、同じ検査濃淡画像を基にしていることから、錠剤の背景を検査する際において、検査の信頼性に乏しい錠剤の周辺部を正確に除外することができる。

【0031】さらに、第1検査二値画像で作成した第2外接形状を、次の検査対象の錠剤の検査濃淡画像から取得された第1検査二値画像に対して重ね合わせる第1外接形状として扱うことにより、第1見本二値画像を基準とした第1外接形状ではなく、最新の第1検査二値画像を基準とした第1外接形状を用いることができるので、第1外接形状を第1検査二値画像に重ね合わせても、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の錠剤に相当するものが第1外接形状と連ならなくなる危険を防止することができる。

【0032】また、プリスタシート包装機内のプリスタシートは多少左右及び前後にずれながら搬送されており、プリスタシートのポケット部に充填された錠剤の位置や姿勢も多少ばらつくので、プリスタシート包装機内で搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観やプリスタシートのシート部を検査する場合に大変に有効である。

【0033】特に、錠剤が充填されるポケット部が要因となって、錠剤の背景に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した第2検査二値画像で表示される錠剤の周辺部は検査の信頼性に乏しいことから、第2検査二値画像上の第2拡張領域内のみにプリスタシートのポケット部が含まれるように、検査見本の錠剤の見本濃淡画像を2値化した第2見本二値画像上の第1拡張領域を介して、かかる第2拡張領域の大きさを予め決定しているので、錠剤の背景を検査する際において、検査の信頼性に乏しい錠剤の周辺部を正確に除外することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照にして説明する。本実施の形態では、図3に示すように、錠剤の外観検査装置である外観検査装置10をプリスタシート包装機30に装備することによって、プリスタシート包装機30内で錠剤の外観検査方法を実施している。

【0035】まず、錠剤の外観検査方法が実施されるプリスタシート包装機30について、簡単に説明する。プ

リスタシート包装機30は、錠剤などをプリスタシートに自動的に包装するものである。具体的には、まず、PP、PVCなどの容器フィルム40を、フィルム送りロール33とテンションロール31、32で、加熱板50と成形板51に送り込み、錠剤などが充填されるポケット部44（図4参照）を容器フィルム40に成形する。そして、容器フィルム40にポケット部44（図4参照）が成形されたもの41が、錠剤投入シャッター52の下にまで送られてくると、錠剤投入シャッター52が各ポケット部44（図4参照）に錠剤1（図4参照）を自動的に充填する。

【0036】さらに、各ポケット部44（図4参照）に錠剤1が充填された容器フィルム41の上に、アルミ製の蓋フィルム42をテンションロール34、35を介して送り込み、一對のシールロール36で固着させる。これによって、錠剤1が各ポケット部44に充填された（図4参照）、フィルム状のプリスタシート43が製造される。かかるフィルム状のプリスタシート43はシート状に裁断された後に、図示しない不良シート排出機構やプリスタシート集積機構などへ順に送られる。

【0037】次に、錠剤の外観検査方法を実施する外観検査装置10について、図5のブロック図を用いて説明する。外観検査装置10は、A/D変換器13、第1コンパレータ14A、第2コンパレータ14B、第1画像メモリ16A、第2画像メモリ16B、第1シェーディング補正テーブル18A、第2シェーディング補正テーブル18B、CPU20、判定用メモリ22、入出力インターフェース23、カメラタイミング制御手段26、グラフィックメモリ27、検査結果及び統計データメモリ28などから構成される。

【0038】A/D変換器13は、CCDカメラ11で撮像した1次元イメージデータを、アナログ信号からデジタル信号に変換するものである。また、CCDカメラ11について説明すると、図4に示すように、照明12の光13でプリスタシート43を一様に照らし、プリスタシート43をその幅方向に1次元撮像するものである。したがって、プリスタシート43のシート部45、その幅方向に1列に成形された複数のポケット部44及び、各ポケット部44に充填された錠剤1を同時に撮像することができる。

【0039】このとき、固定ロール37に密着した状態のプリスタシート43を撮像しているので、フィルム状のプリスタシート43の搬送方向に対する垂直方向の揺れを考慮する必要はない。尚、CCDカメラ11と照明12は、図3と図5では、プリスタシート包装機30内に描かれているが、外観検査装置10を構成するものの一つである。

【0040】図5に戻り、第1コンパレータ14Aは、デジタル信号に置き換えられた1次元イメージデータを、第1しきい値で2値化処理するものである。尚、1

次元イメージデータはCCDカメラ11で撮像されたものであるから、CCDカメラ11の画素ごとに2値化処理する。また、第1コンパレータ14Aは、プリスタシート43の各ポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査するために使用される。

【0041】第1画像メモリ16Aは、第1コンパレータ14Aで2値化処理された複数の1次元イメージデータを2次元イメージデータとして記憶するものである。ここに記憶された二値画像を画像処理することによって錠剤の外観の検査処理が行われる。第1シェーディング補正テーブル18Aは、上述した第1しきい値が記憶されるものである。かかる第1しきい値は、同じく第1シェーディング補正テーブル18Aに記憶された1次元の第1二値化基準画像と、判定用メモリ22に記憶された第1バイアスとから決定される。

【0042】すなわち、第1コンパレータ14A、第1画像メモリ16A、第1シェーディング補正テーブル18Aは、プリスタシート43の各ポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査するために使用される。一方、第2コンパレータ14B、第2画像メモリ16B、第2シェーディング補正テーブル18Bは、上述した第1コンパレータ14A、第1画像メモリ16A、第1シェーディング補正テーブル18Aと同様な機能を有するが、プリスタシート43のシート部45を検査するために使用される。

【0043】従って、プリスタシート43のシート部45を検査するための第2しきい値や第2二値化基準画像は、第2シェーディング補正テーブル18Bに記憶される。また、第2二値化基準画像から第2しきい値を決定する際に使用する第2バイアスも、判定用メモリ22に記憶される。

【0044】CPU20は、後述する図1、図2のフローチャートなどを実行するものであり、判定用メモリ22、グラフィックメモリ27などを使用して実行する。入出力インターフェース23は、プリスタシート包装機30に検査データ及び制御信号を送信又は受信するためのものである。かかる検査データ及び制御信号に基づいて、例えば、プリスタシート包装機30の不良シート排出機構などを制御することができる。また、モニタ25に表示データを送信するためのものでもあり、1次元イメージデータや外観検査結果などをモニタ25に表示させることができる。尚、モニタ25は、図5では、外観検査装置10外に描かれているが、外観検査装置10を構成するものの一つである。

【0045】カメラタイミング制御手段26は、CCDカメラ11が撮像する1次元イメージデータを、A/D変換器13に取り込むタイミングを制御するものである。かかるタイミングは、プリスタシート包装機30に設けられたエンコーダ（図示せず）からの信号に基づいて行われる。検査結果及び統計データメモリ28は、検

10

20

30

40

50

査結果およびその統計データが記憶されるものである。

【0046】次に、プリスタシート包装机30内で錠剤の外観検査方法を実施する手順を、図1と図2のフローチャート図に基づいて説明する。かかる錠剤の外観検査方法は、プリスタシート包装机30内でプリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査するとともに、プリスタシート41のシート部45（かかる錠剤1の背景に相当する）も併せて検査するものである。

【0047】まず、図2のサンプルモードのステップ（以下、「S」と略記する）1において、検査見本の錠剤が検査対象の錠剤とほぼ同じ位置関係をもって撮像されるように、検査見本の錠剤の見本濃淡画像を取得する。具体的には、CCDカメラ11で撮像した1次元イメージデータを取り込み、かかる1次元イメージデータをA/D変換器13でアナログ信号からデジタル信号に変換する。尚、検査見本の錠剤は、プリスタシート43のポケット部44に充填した検査対象の錠剤1をそのまま使用する。

【0048】そして、S2において、デジタル信号に変換された1次元イメージデータを第1シェーディング補正テーブル18Aに記憶された第1しきい値をもって、第1コンパレータ14Aで2値化し、第1画像メモリ16Aに記憶する。また、同時に、デジタル信号に変換された1次元イメージデータを第2シェーディング補正テーブルに18Bに記憶された第2しきい値をもって、第2コンパレータ14Bで2値化し、第2画像メモリ16Bに記憶する。

【0049】そして、フィルム状のプリスタシート43の1シート分の1次元イメージデータを取り込むまで、上述した処理を繰り返すことによって（S3）、第1画像メモリ16A上に図6の第1見本二値画像70Aと、第2画像メモリ16B上に図7の第2見本二値画像70Bを完成させる。

【0050】尚、ここでは、図6の第1見本二値画像70Aには、フィルム状のプリスタシート43の1シート分として、プリスタシート43の幅方向の2列のポケット部44に充填された、合計10個の検査見本の錠剤に相当する連結領域71Aが、黒色で表示される。

【0051】また、同様にして、図7の第2見本二値画像70Bにも、合計10個の検査見本の錠剤に相当する連結領域71Bが、黒色で表示される。但し、検査見本の錠剤が充填されたポケット部44の一部は、図7に示すように、種々の要因から黒色で表示されることがある。これにより、検査見本の錠剤の周辺部には、かかるポケット部44の一部に相当するものとして、連結領域71Bと離れた連結領域74Bと、連結領域71Bと連なった連結領域75Bとが表示されることがある。

【0052】次のS4では、図6の第1見本二値画像70Aにおいて黒色で表示された連結領域についてラベリ

ング処理し、S5において、かかる連結領域の大きさが判定用メモリ22に記憶された第1特定値M1未満のものを第1見本二値画像70Aから取り除く。ここで、第1特定値M1とは、検査見本の錠剤の撮像面積に満たない値である。さらに、検査見本の錠剤の撮像面積により近い大きさにすることにより、一部が欠けた錠剤を取り除くことができる。

【0053】これにより、検査見本の錠剤に相当する連結領域71Aのみを図6の第1見本二値画像70Aに残すことができる。尚、図6の第1見本二値画像70Aにおいては、第1特定値M1未満の黒色の連結領域は表示されていないが、通常、ノイズなどによる微小な孤立点が存在することが多く、かかる孤立点はこのS5で取り除かれる。

【0054】次のS6では、図6の第1見本二値画像70Aに残された連結領域71Aの総数が、フィルム状のプリスタシート43の1シート分の錠剤の総数N（ここでは、10個）と一致するか否かを判断する。尚、かかる総数Nは判定用メモリ22に記憶されている。第1見本二値画像70Aに残された連結領域71Aの総数が、フィルム状のプリスタシート43の1シート分の錠剤の総数Nと一致しない場合には（S6：No）、かかる第1見本二値画像70Aは信頼性に欠けるので（例えば、検査見本の錠剤の欠品、割れなど）、S1に戻って、上述した処理を繰り返す。

【0055】また、一致する場合には（S5：Yes）、第1見本二値画像70Aは正常であると判断されるが、ここでは、後述する図1の検査モードのS27で使用するものであって、第1外接形状に相当する第1外接長方形72A（図8参照）を前もって作成する。すなわち、S7に進んで、図6の第1見本二値画像70Aの各連結領域71Aに対する第1外接長方形72A（図8参照）を、X座標・Y座標それぞれの最大値・最小値を求めることで計測し、図8の第1見本二値画像70Aを作成する。

【0056】尚、図9において、図8の第1見本二値画像70Aの各連結領域71Aを消去して、第1外接長方形72Aのみを表示した第1見本二値画像70Aを示す。

【0057】次のS8では、図9の第1見本二値画像70Aにおいて、図9の第1見本二値画像70Aの各第1外接長方形72Aを、X方向・Y方向にそれぞれ幅TAをもって拡張させて、図10の第1見本二値画像70Aのように、第1拡張領域73Aを作成する。そして、次のS9では、図10の第1見本二値画像70Aの第1拡張領域73Aを、図7の第2見本二値画像70Bに重ねて表示して、図11の第2見本二値画像70Bを作成する。尚、本実施の形態の「重ねて表示」とは、対応する画素に重ねて表示する意味である。

【0058】次のS10では、図11の第2見本二値画

像70Bの第1拡張領域73Aの外側に、プリスタシート43のポケット部44の一部に相当する連結領域74Bと連結領域75Bが存在するか否かを判断する。プリスタシート43のポケット部44の一部に相当する連結領域74B又は連結領域75Bが存在すると判断した場合には(S10:Yes)、S11に進んで、第1外接長方形72Aを拡張させる幅TAを0.1ミリ単位でより大きく設定した後に、S8にまで戻って、それ以降の処理を繰り返す。

【0059】一方、プリスタシート43のポケット部44に相当する連結領域74B及び連結領域75Bが存在しないと判断した場合には(S10:No)、S12に進んで、第1外接長方形72Aのデータを判定用メモリ22に記憶した後、図2のサンプルモードを終了する。尚、このときの第1外接長方形72Aを拡張させる幅TAも判定用メモリ22に記憶される。

【0060】このように、図2のサンプルモードが終了すると、図1の検査モードを実施する。図1の検査モードにおいては、先ず、S21において、検査対象の錠剤1の検査濃淡画像を取得する。具体的には、CCDカメラ11で撮像した1次元イメージデータを取り込み、かかる1次元イメージデータをA/D変換器13でアナログ信号からデジタル信号に変換する。

【0061】そして、S22において、デジタル信号に変換された1次元イメージデータを第1シェーディング補正テーブル18Aに記憶された第1しきい値をもって、第1コンパレータ14Aで2値化し、第1画像メモリ16Aに記憶する。また、同時に、デジタル信号に変換された1次元イメージデータを第2シェーディング補正テーブルに18Bに記憶された第2しきい値をもって、第2コンパレータ14Bで2値化し、第2画像メモリ16Bに記憶する。

【0062】そして、フィルム状のプリスタシート43の1シート分の1次元イメージデータを取り込むまで、上述した処理を繰り返すことによって(S23)、第1画像メモリ16A上に図12の第1検査二値画像80Aと、第2画像メモリ16B上に図13の第2検査二値画像80Bを完成させる。

【0063】尚、ここでは、図12の第1検査二値画像80Aには、フィルム状のプリスタシート43の1シート分として、プリスタシート43の幅方向の2列のポケット部44に充填された、合計10個の検査対象の錠剤1に相当する連結領域81Aが、黒色で表示される。ただし、上述したサンプルモードの第1見本二値画像70Aと比較すると、図12に示すように、錠剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されている。これは、シートフィルム状のプリスタシート43が多少左右及び前後にずれながら搬送されるに加え、ポケット部44が錠剤1に対し十分大きくなっているため、ポケット部44内で錠剤1の位置が動くからである。

【0064】また、同様にして、図13の第2検査二値画像80Bにも、合計10個の検査対象の錠剤に相当する連結領域81Bが、黒色で表示される。ただし、上述したサンプルモードの第2見本二値画像70Bと比較すると、第1検査二値画像80Aと同様にして、図13に示すように、錠剤等に相当する連結領域が多少ずれて表示されている。

【0065】また、検査対象の錠剤が充填されたポケット部44の一部は、図13に示すように、種々の要因から黒色で表示されることがある。これにより、検査対象の錠剤の周辺部には、かかるポケット部44の一部に相当するものとして、連結領域81Bと離れた連結領域84Bと、連結領域81Bと連なった連結領域85Bとが表示されることがある。さらに、この第2検査二値画像80Bには、容器フィルム41とアルミ製の蓋フィルム42との間に噛込んだ錠剤の粉に相当する連結領域60B、61B、62Bが、黒色で表示されている。

【0066】ここで、図12及び図13の線Cに相当する1次元イメージデータの濃淡値を図14に示す。図14の大きな5つの凸部が検査対象の錠剤1の濃淡値に相当する。また、図14の大きな5つの凸部の両側が検査対象の錠剤1を包装したプリスタシート43のシート部45の濃淡値に相当する。

【0067】また、図14の線Aは第1しきい値の濃淡値レベルを示す。かかる第1しきい値は、上述したように、錠剤を認識するためのものである。具体的には、図14に示すように、検査対象の錠剤1の濃淡値とプリスタシート43のシート部45の濃淡値の間にあって、検査対象の錠剤1の濃淡値の側により近く設定される。これにより、第1しきい値で2値化された二値画像上においては、プリスタシート43のシート部45に付着した異物に加え、検査対象の錠剤1に付着した異物や捺印部分も、プリスタシート43のシート部45と同様に表示されるので、検査対象の錠剤1を認識することができ

る。

【0068】また、図14の線Bは第2しきい値の濃淡値レベルを示す。かかる第2しきい値は、上述したように、錠剤の背景に付着した異物を認識するためのものである。具体的には、図14に示すように、検査対象の錠剤1の濃淡値とプリスタシート43のシート部45の濃淡値の間にあって、プリスタシート43のシート部45の濃淡値の側により近く設定される。これにより、第2しきい値で2値化された二値画像上においては、プリスタシート43のシート部45とそこに付着した異物は区別されて表示される。ただし、検査対象の錠剤1やプリスタシート43のポケット部44の一部も、プリスタシート43のシート部45に付着した異物と同様に表示される。

【0069】次のS24では、図12の第1検査二値画像80A及び図13の第2検査二値画像80Bにおいて

黒色で表示された連結領域についてそれぞれラベリング処理する。そして、S25において、かかる連結領域の大きさが判定用メモリ22に記憶された第2特定値M2未満のものを第1検査二値画像80Aから取り除く。

【0070】ここで、第2特定値M2とは、検査対象の錠剤1の撮像面積に満たない値である。しかし、検査対象の錠剤1の撮像面積により近い大きさにすると、一部が欠けた錠剤が取り除かれることによって、プリスタシート43のポケット部44に錠剤が充填されていないとの誤判定が生じるため、十分に小さい方がよい。その一方、図12の第1検査二値画像80Aには、図示されていないが、プリスタシート43のポケット部44の一部や、プリスタシート43のシート部45に付着した異物などが残像として残っている場合もあり得る。そこで、プリスタシート43のポケット部44の一部や、プリスタシート43のシート部45に付着した異物などを取り除くために、それらの撮像面積よりも大きな方がよい。

【0071】これにより、検査対象の錠剤1に相当する連結領域81Aのみを図12の第1検査二値画像80Aに残すことができる。尚、図12の第1検査二値画像80Aにおいては、第2特定値M2未満の黒色の連結領域は表示されていないが、通常、ノイズなどによる微小な孤立点が存在することが多く、かかる孤立点はこのS25で取り除かれる。

【0072】次のS26では、判定用メモリ22に記憶された第1外接長方形72A（図9参照）のデータに基づいて、かかる第1外接長方形72Aを図12の第1検査二値画像80Aに重ねて表示し、図15の第1検査二値画像80Aを取得する。このとき、図15の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち第1外接形状72Aと連なるものを検査対象の錠剤1に相当するものと認識する。

【0073】尚、ここでは、第1検査二値画像80Aとサンプルモードの第1見本二値画像70Aの間においては、図12に示すように、錠剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されている。従って、第1検査二値画像80Aの検査対象の錠剤1に相当する連結領域81Aは、第1外接長方形72Aと内接するのではなく、第1外接長方形72Aの一部と交わるように表示される。

【0074】次のS27では、第1検査二値画像80Aにおいて、検査対象の錠剤1に相当するものと認識された連結領域81Aに着目して、検査対象の錠剤1の外観検査を行う。このとき、検査対象の錠剤1の欠品、割れ、欠け、混入、異物付着などが検査される。これにより、プリスタシート包装機30内でプリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観が検査される。検査結果は検査結果及び統計データメモリ28に記憶する。

【0075】次のS28では、図12の第1検査二値画

像80Aの各連結領域81Aに対する第2外接長方形82A（第2外接形状に相当する）を作成するとともに、各第2外接長方形82Aを、X方向・Y方向にそれぞれ幅TA（判定用メモリ22に記憶されている）をもって拡張させて、図16の第1検査二値画像80Aのように、第2拡張領域83Aを作成する。そして、次のS29では、図16の第1検査二値画像80Aの第2拡張領域83Aを、図13の第2検査二値画像80Bに重ねて表示して、図17の第2検査二値画像80Bを作成する。

【0076】次のS30では、図17の第2検査二値画像80Bの第2拡張領域83A外に全部又は一部が位置する連結領域であって、判定用メモリ22に記憶された一定値Q以上の大きさのものが存在するか否かを判断する。ここで、一定値Qとは、プリスタシート43のシート部45に（粉瘤みなどの）異常が存在する可能性が高いことを示す連結領域の大きさを意味している。このように一定値Qを定義することによって、ノイズなどの誤差から生じる誤判定を回避することができる。

【0077】また、上述した図2のサンプルモードのS10において、第1外接長方形72AをX方向・Y方向にそれぞれ幅TAをもって拡張させた第1拡張領域73Aの内側のみに、プリスタシート43のポケット部44に相当する連結領域74B及び連結領域75Bが存在することを確認している。従って、図17の第2検査二値画像80Bにおいて、第2外接長方形82AをX方向・Y方向にそれぞれ幅TAをもって拡張させた第2拡張領域83Aの内側には、常に、プリスタシート43のポケット部44に相当する連結領域84B及び連結領域85Bが存在することになる。

【0078】よって、検査対象の錠剤1の周辺部において、かかるポケット部44の一部に相当するものとして、連結領域81Bと離れた連結領域84Bと、連結領域81Bと連なった連結領域85Bとが表示されていても、かかる連結領域84Bと連結領域85BとをS30の判断の対象から除くことができる。

【0079】そして、第2拡張領域83A外に全部又は一部が位置する連結領域であって、一定値Q以上の大きさのものが存在すると判断した場合には（29：Yes）、S32に進んで、プリスタシート43のシート部45に異常があるとし、かかる検査結果を検査結果及び統計データメモリ28に記憶する。一方、第2拡張領域83A外に全部又は一部が位置する連結領域であって、一定値Q以上の大きさのものが存在しないと判断した場合には（S30：No）、S31に進んで、プリスタシート43のシート部45に異常がないとし、かかる判定結果を検査結果及び統計データメモリ28に記憶する。

【0080】尚、図17の第2検査二値画像80Bにおいては、容器フィルム41とアルミ製の蓋フィルム42との間に噛込んだ錠剤の粉に相当する連結領域60B、

10

20

30

40

50

61B、62Bが第2拡張領域83A外に存在しており、かかる連結領域60B、61B、62Bは一定値Q以上の大きさのものであることから、プリスタシート43のシート部45に異常があるとされる。尚、連結領域60B、61Bは、第2拡張領域83A外に全部が位置する連結領域であって、一定値Q以上の大きさのものであり、連結領域62Bは、第2拡張領域83A外に一部が位置する連結領域であって、一定値Q以上の大きさのものである。以上より、プリスタシート41のシート部45が検査される。

【0081】次のS33では、S27で検査された全ての錠剤1の外観の検査が良であるか否かを判断している。すなわち、図12の第1検査二値画像80A上の全ての検査対象の錠剤1の外観の検査が良であると判断した場合には(S33: Yes)、図18の第1検査二値画像80Aに示すような第2外接長方形82Aのデータを、第1外接長方形72Aのデータとして、判定用メモリ22に記憶して、S35に進む。一方、図12の第1検査二値画像80A上の検査対象の錠剤1の外観の検査が1つでも良でないと判断した場合には(S33: N 20 o)、何もすることなく、S35に進む。

【0082】そして、S35において、S27の検査対象の錠剤1の外観検査、及び、S30のプリスタシート41のシート部45の検査結果及び制御信号を入出力インターフェース23を通してプリスタ包装机30へ出力する。その後、S21に戻って、次のフィルム状のプリスタシート43の1シート分に対して、上述した処理を繰り返す。

【0083】これにより、プリスタシート包装机30内で、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査するとともに(S27)、プリスタシート41のシート部45も併せて検査することができる(S30)。

【0084】以上詳細に説明したように、本実施の形態の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置10では、図1の検査モードにおいて、S21で検査対象の錠剤1を撮像して得られた検査濃淡画像から、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1を認識するための第1しきい値で2値化した図12の第1検査二値画像80Aと、プリスタシート41のシート部45に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した図13の第2検査二値画像80Bとを取得する(S2 3)。

【0085】その後、図12の第1検査二値画像80Aによりプリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査するとともに(S27)、図13の第2検査二値画像80Bによりプリスタシート41のシート部45を検査する(S30)。これにより、一つの検査濃淡画像に基づいて、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観とプリスタシート 50

41のシート部45の両方を検査する。

【0086】このとき、図12の第1検査二値画像80Aにより、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤1の外観を検査する場合には(S27)、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の錠剤1に相当するもの81Aを識別する必要がある。

【0087】そこで、図12の第1検査二値画像80Aにより錠剤1の外観を検査する前の図2のサンプルモードにおいて、S1で検査対象の錠剤1と同様に撮像された検査見本の錠剤の見本濃淡画像を、プリスタシート43のポケット部44に充填された錠剤を認識するための第1しきい値で2値化して、図6の第1見本二値画像70Aを取得し(S3)、かかる図6の第1見本二値画像70Aの連結領域のうち検査見本の錠剤に相当するもの71Aに対する第1外接形状72Aを予め作成しておく(S7: 図8、図9参照)。

【0088】そして、図1の検査モードにおいて、図9の第1見本二値画像70Aの第1外接形状72Aを図12の第1検査二値画像80Aに重ね合わせることによって、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち第1外接形状72Aと連なるもの81Aを検査対象の錠剤1に相当するものと認識する(S26: 図15参照)。

【0089】これにより、図2のサンプルモードの第1見本二値画像70Aと図1の検査モードの第1検査二値画像80Aの間において、図12に示すように、錠剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されていても、図15に示すように、検査対象の錠剤1に相当する連結領域81Aは第1外接形状72Aと連なることから、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の錠剤1に相当するもの81Aを認識することができる。

【0090】一方、図13の第2検査二値画像80Bにより、プリスタシート41のシート部45を検査する場合には(S30)、検査対象の錠剤1の周辺部を除外する必要がある。なぜなら、検査対象の錠剤1の影などがプリスタシート41のシート部45に映し出されたり、プリスタシート41のポケット部44の一部で照明12の光13の反射が起きるので、プリスタシート41のシート部45に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した図13の第2検査二値画像80Bにおいては、検査対象の錠剤1の周辺部の表示の信頼性は低いからである。

【0091】そこで、図12の第1検査二値画像80Aにおいて、検査対象の錠剤1に相当するものと識別された連結領域81Aに外接する第2外接形状82Aを作成するとともに、作成された第2外接形状82Aを拡張して第2拡張領域83Aを作成し(S28: 図16参照)、かかる第2拡張領域83Aを図13の第2検査二値画像80Bに重ね合わせ(S29: 図17参照)、図

17の第2検査二値画像80Bに表示された第2拡張領域83Aの外側に全部又は一部が存在する連結領域であって、一定値Q以上の大きさのものが存在するか否かを判断することによって、プリスタシート41のシート部45を検査する(S30)。

【0092】これにより、プリスタシート41のシート部45を検査する際において(S30)、検査の信頼性に乏しい検査対象の錠剤1の周辺部を除外することができる。さらに、図17の第2検査二値画像80Bも、それに重ね合わせる第2拡張領域83Aも、S21で取得した同じ検査濃淡画像を基にしていることから、プリスタシート41のシート部45を検査する際において、検査の信頼性に乏しい検査対象の錠剤1の周辺部を正確に除外することができる。

【0093】このように、プリスタシート41のポケット部44に充填された錠剤1の外観と、プリスタシート41のシート部45の両方を検査した後は(S27、S30)、図16の第1検査二値画像80Aで作成した第2外接形状82Aを、次回のS21の検査対象の錠剤1の検査濃淡画像から取得された第1検査二値画像80Aに対して重ね合わせる第1外接形状72Aとして扱う(S34)。

【0094】これは、図1の検査モードが繰り返されて、検査対象の錠剤1を次々に撮像する度に、第1検査二値画像80Aの錠剤1に相当する連結領域81Aの位置が少しずつずれることによって、第1外接形状72Aを第1検査二値画像80Aに重ね合わせても、第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の錠剤1に相当するもの81Aが第1外接形状72Aと連ならなくなる危険があり、図2のサンプルモードの第1見本二値画像70Aでなく、図1の検査モードの最新の第1検査二値画像80Aを基準とした第1外接形状72Aを用いることによって、かかる危険を防止するためである。

【0095】すなわち、本実施の形態の錠剤の外観検査方法と錠剤の外観検査装置10では、S21で検査対象の錠剤1を撮像して得られた一つの検査濃淡画像に基づいて、プリスタシート41のポケット部44に充填された錠剤1を認識するための第1しきい値で2値化した図12の第1検査二値画像80Aと、プリスタシート41のシート部45に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した図13の第2検査二値画像80Bとを取得することにより、プリスタシート41のポケット部44に充填された錠剤1の外観とプリスタシート41のシート部45とを併せて検査することができる(S27、S30)。

【0096】このとき、図9の第1見本二値画像70Aの第1外接形状72Aを図12の第1検査二値画像80Aに重ね合わせることによって、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち第1外接形状72Aと連なるもの81Aを検査対象の錠剤1に相当するものと識別

している(S26:図15参照)、図2のサンプルモードの第1見本二値画像70Aと図1の検査モードの第1検査二値画像80Aの間において、図12に示すように、錠剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されていても、第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の錠剤1に相当するものを識別することができる。

【0097】また、図12の第1検査二値画像80Aにおいて、検査対象の錠剤1に相当するものと識別された連結領域81Aに外接する第2外接形状82Aを作成するとともに、作成された第2外接形状82Aを拡張して第2拡張領域83Aを作成し(S28:図16参照)、かかる第2拡張領域83Aを図13の第2検査二値画像80Bに重ね合わせ(S29:図17参照)、図17の第2検査二値画像80Bに表示された第2拡張領域83Aの外側に全部又は一部が存在する連結領域であって、一定値Q以上大きさのものが存在するか否かを判断することによって、プリスタシート41のシート部45を検査しており(S30)、さらに、図17の第2検査二値画像80Bも、それに重ね合わせる第2拡張領域83Aも、S21で取得した同じ検査濃淡画像を基にしていることから、プリスタシート41のシート部45を検査する際において、検査の信頼性に乏しい検査対象の錠剤1の周辺部を正確に除外することができる。

【0098】さらに、図12の第1検査二値画像80Aで作成した第2外接形状82Aを(図16参照)、次回のS21の検査対象の錠剤1の検査濃淡画像から取得された第1検査二値画像80Aに対して重ね合わせる第1外接形状72Aとして扱うことにより(S34)、図2のサンプルモードの第1見本二値画像70Aを基準とした第1外接形状72Aではなく、図1の検査モードの最新の第1検査二値画像80Aを基準とした第2外接形状82Aを第1外接形状72Aとして用いることができるので、かかる第1外接形状72Aを図12の第1検査二値画像80Aに重ね合わせても、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の錠剤1に相当するもの81Aが第1外接形状72Aと連ならなくなる危険を防止することができる。

【0099】また、プリスタシート包装機30内のプリスタシート41は多少左右及び前後にずれながら搬送されており、プリスタシート41のポケット部44に充填された錠剤1の位置や姿勢も多少ばらつくので、プリスタシート包装機30内で搬送中のプリスタシート41のポケット部44に充填された錠剤1の外観やプリスタシート41のシート部45を検査する場合に大変に有効である。

【0100】特に、錠剤1が充填されるポケット部44が要因となって、プリスタシート41のシート部45に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した、図13の第2検査二値画像80Bで表示される錠剤1の周辺部は検査の信頼性に乏しいことから、図17の

10

20

30

40

50

第2検査二値画像80Bの第2拡張領域83A内のみにプリスタシート41のポケット部44が含まれるように、検査見本の鋭剤の見本濃淡画像を2値化した第2見本二値画像70B上の第1拡張領域73Aを介して(図11参照)、かかる第2拡張領域83Aの大きさを図2のサンプルモードで予め決定しているので(S10)、プリスタシート41のシート部45を検査する際において、検査の信頼性に乏しい鋭剤1の周辺部を正確に除外することができる。

【0101】尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものでなく、その趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能である。例えば、上記実施の形態では、図9の第1見本二値画像70Aの第1外接形状72Aを図12の第1検査二値画像80Aに重ね合わせることによって、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち第1外接形状72Aと連なるもの81Aを検査対象の鋭剤1に相当するものと識別しているが(S26:図15参照)、図9の第1見本二値画像70Aの連結領域のうち検査見本の鋭剤1に相当するもの71Aの重心、中心、位置、大きさなどをもって、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の鋭剤1に相当するもの81Aを識別してもよい。

【0102】この場合には、図12の第1検査二値画像80Aの連結領域のうち検査対象の鋭剤1に相当するもの81Aの重心、中心、位置、大きさなどを、次のS21の検査対象の鋭剤1の検査濃淡画像から取得された第1検査二値画像80Aに対する重心、中心、位置、大きさなどとして扱う(S34)。

【0103】また、第1外接形状72A、第1拡張領域73A、第2外接形状82A、及び第2拡張領域83Aとして、長方形を使用しているが、円形、楕円形、多角形、不定形、鋭剤の形状などであってもよい。但し、CPU20の演算処理の負担が小さい点で、高速処理を必要とする本願では、長方形がより適しているといえる。

【0104】また、上記実施の形態では、CCDカメラ11で撮像された1次元イメージデータを同期させながら2次元化することによって、2次元の検査濃淡画像及び見本濃淡画像を取得していたが、CCDカメラ11が2次元イメージデータを撮像するものであってもよい。

【0105】

【発明の効果】本発明の鋭剤の外観検査方法と鋭剤の外観検査装置では、検査対象の鋭剤を撮像して得られた一つの検査濃淡画像に基づいて、鋭剤を認識するための第1しきい値で2値化した第1検査二値画像と、鋭剤の背景に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した第2検査二値画像とを取得することにより、鋭剤の外観とその鋭剤の背景とを併せて検査することができる。

【0106】このとき、第1見本二値画像の第1外接形状を第1検査二値画像に重ね合わせることによって、第

1検査二値画像の連結領域のうち第1外接形状と連なるものを検査対象の鋭剤に相当するものと識別しているもので、第1見本二値画像と第1検査二値画像の間において、鋭剤に相当する連結領域が多少ずれて表示されていても、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の鋭剤に相当するものを識別することができる。

【0107】また、第1検査二値画像において、検査対象の鋭剤に相当するものと識別された連結領域に外接する第2外接形状を作成するとともに、作成された第2外接形状を拡張して第2拡張領域を作成し、かかる第2拡張領域を第2検査二値画像に重ね合わせ、第2検査二値画像に表示された第2拡張領域の外側に全部又は一部が存在する連結領域であって、一定値以上の大きさのものが存在するか否かを判断することによって、鋭剤の背景を検査しており、さらに、第2検査二値画像も、それに重ね合わせる第2拡張領域も、同じ検査濃淡画像を基にしていることから、鋭剤の背景を検査する際において、検査の信頼性に乏しい鋭剤の周辺部を正確に除外することができる。

【0108】さらに、第1検査二値画像で作成した第2外接形状を、次の検査対象の鋭剤の検査濃淡画像から取得された第1検査二値画像に対して重ね合わせる第1外接形状として扱うことにより、第1見本二値画像を基準とした第1外接形状ではなく、最新の第1検査二値画像を基準とした第1外接形状を用いることができるので、第1外接形状を第1検査二値画像に重ね合わせても、第1検査二値画像の連結領域のうち検査対象の鋭剤に相当するものが第1外接形状と連ならなくなる危険を防止することができる。

【0109】また、プリスタシート包装機内のプリスタシートは多少左右及び前後にずれながら搬送されており、プリスタシートのポケット部に充填された鋭剤の位置や姿勢も多少ばらつくので、プリスタシート包装機内で搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された鋭剤の外観やプリスタシートのシート部を検査する場合に大変に有効である。

【0110】特に、鋭剤が充填されるポケット部が要因となって、鋭剤の背景に付着した異物を認識するための第2しきい値で2値化した第2検査二値画像で表示される鋭剤の周辺部は検査の信頼性に乏しいことから、第2検査二値画像の第2拡張領域内のみにプリスタシートのポケット部が含まれるように、検査見本の鋭剤の見本濃淡画像を2値化した第2見本二値画像上の第1拡張領域を介して、かかる第2拡張領域の大きさを予め決定しているので、鋭剤の背景を検査する際において、検査の信頼性に乏しい鋭剤の周辺部を正確に除外することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態の鋭剤の外観検査方法において、第1検査二値画像と第2検査二値画像とから、プリスタ

10

20

30

40

50

シートのポケット部に充填された錠剤の外観とプリスタシートのシート部とを併せて検査する手順を示したフローチャート図である。

【図2】本実施の形態の錠剤の外観検査方法において、第1見本二値画像から第1外接長方形を作成する手順を示したフローチャート図である。

【図3】本実施の形態の錠剤の外観検査方法の全体構成を示すブロック図である。

【図4】プリスタシート包装機の一部を示した斜視図であり、搬送中のプリスタシートのポケット部に充填された錠剤の外観を撮像する部分を示す図である。

【図5】本実施の形態の錠剤の外観検査方法の機能構成を示すブロック図である。

【図6】検査見本の錠剤の見本濃淡画像を第1しきい値で2値化した第1見本二値画像を示す図である。

【図7】検査見本の錠剤の見本濃淡画像を第2しきい値で2値化した第2見本二値画像を示す図である。

【図8】図6の第1見本二値画像において、第1外接長方形を作成した図である。

【図9】図8の第1見本二値画像において、第1外接長方形のみを表示した図である。

【図10】図9の第1見本二値画像において、第1外接長方形を拡張した図である。

【図11】図7の第2見本二値画像に図10の第1見本二値画像を重ねて表示した図である。

【図12】検査対象の錠剤の検査濃淡画像を第1しきい値で2値化した第1検査二値画像を示す図である。

【図13】検査対象の錠剤の検査濃淡画像を第2しきい値で2値化した第2検査二値画像を示す図である。

【図14】図12及び図13の線Cにおける検査濃淡画像の濃淡値を示した図である。

【図15】図12の第1検査二値画像に図9の第1見本二値画像を重ねて表示した図である。

【図16】図12の第1検査二値画像において、第2外接長方形を拡張して第2拡張領域を作成した図である。

【図17】図13の第2検査二値画像に図16の第2拡張領域を重ねて表示した図である。

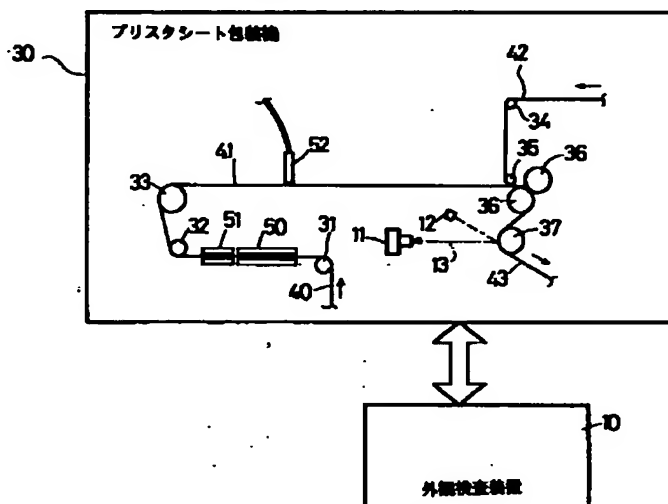
【図18】図16の第1検査二値画像において、第2外接長方形のみを表示した図である。

【図19】従来技術のPTP用シール検査装置を示す正面図である。

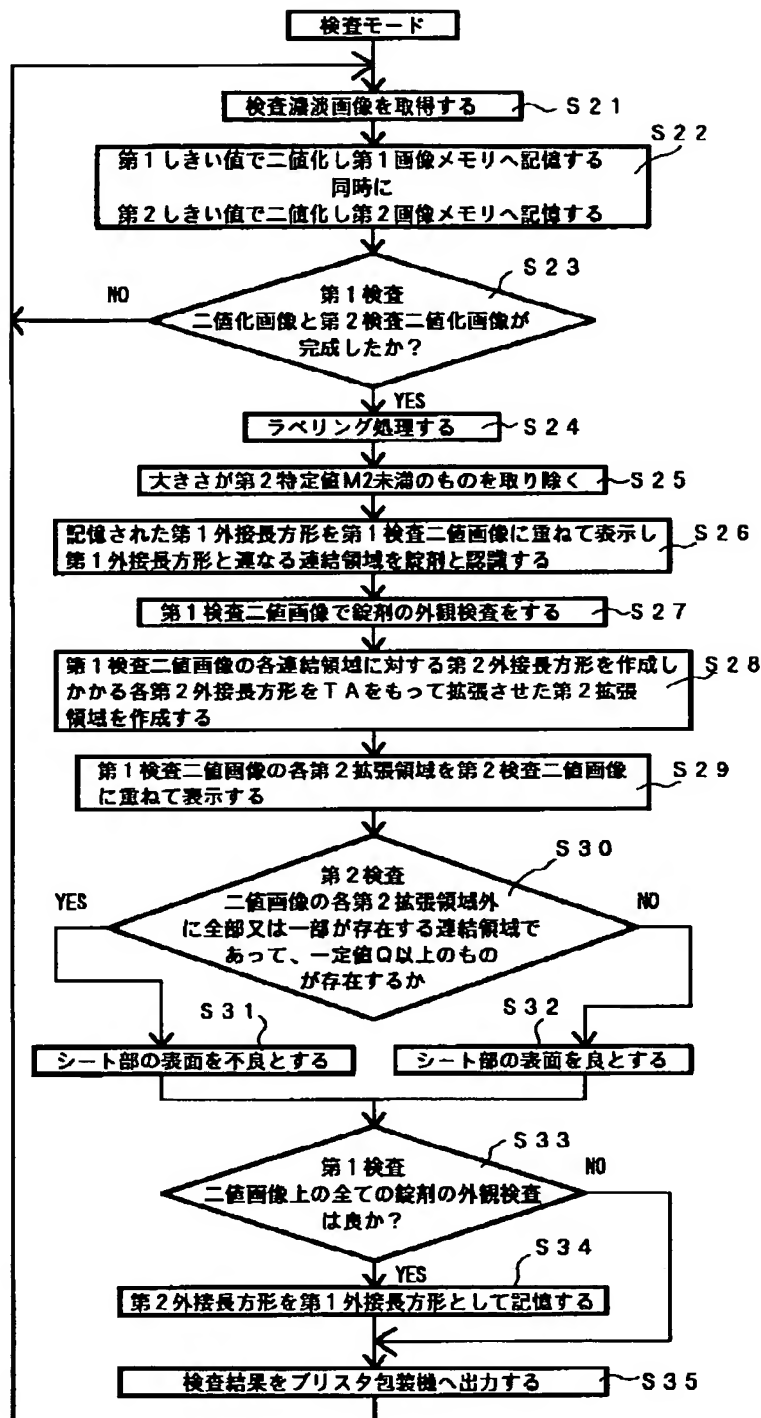
【符号の説明】

- | | |
|-----|------------------|
| 1 | 錠剤 |
| 10 | 錠剤の外観検査装置 |
| 30 | プリスタシート包装機 |
| 43 | プリスタシート |
| 44 | プリスタシートのポケット部 |
| 45 | プリスタシートのシート部 |
| 70A | 第1見本二値画像 |
| 70B | 第2見本二値画像 |
| 71A | 検査見本の錠剤に相当する連結領域 |
| 72A | 第1外接長方形 |
| 73A | 第1拡張領域 |
| 80A | 第1検査二値画像 |
| 80B | 第2検査二値画像 |
| 81A | 検査対象の錠剤に相当する連結領域 |
| 82A | 第2外接長方形 |
| 83A | 第2拡張領域 |

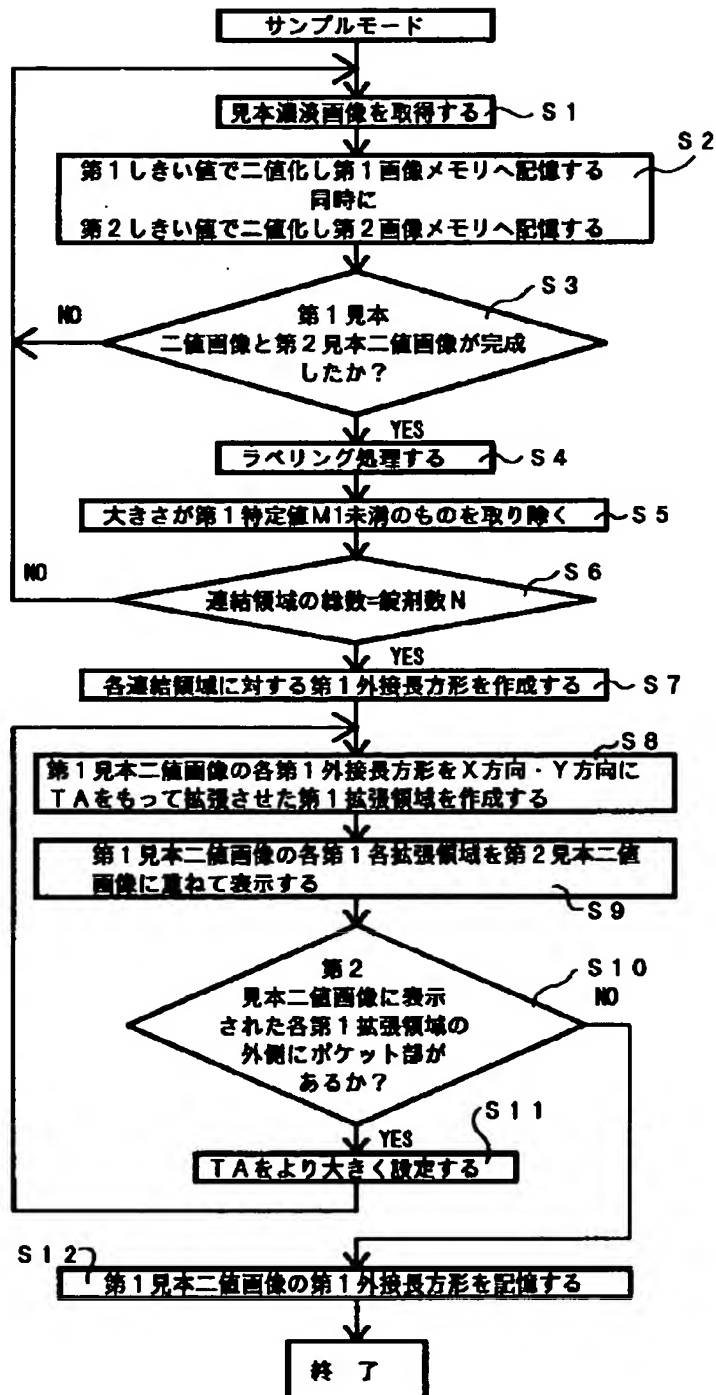
【図3】



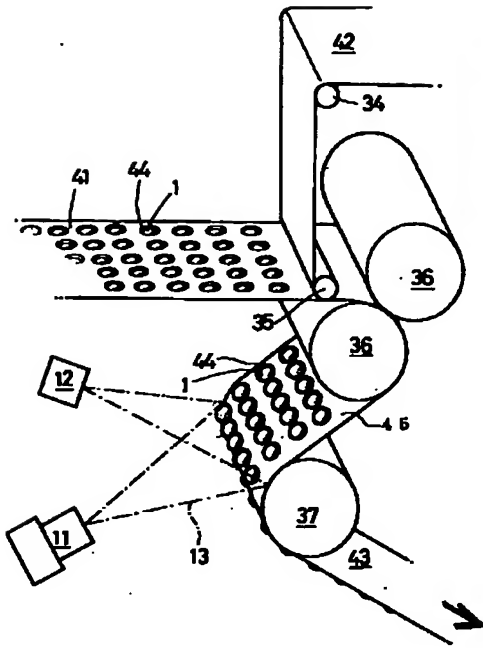
【図1】



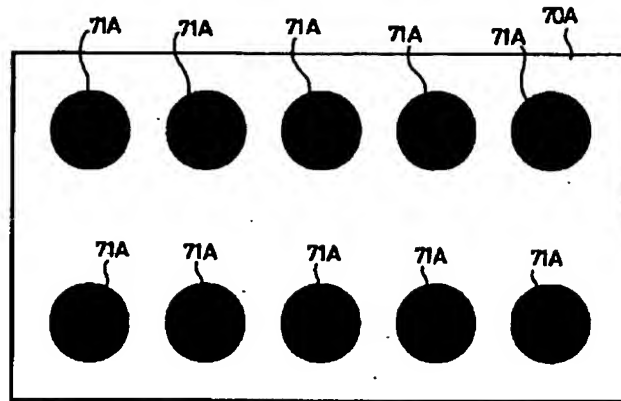
【図2】



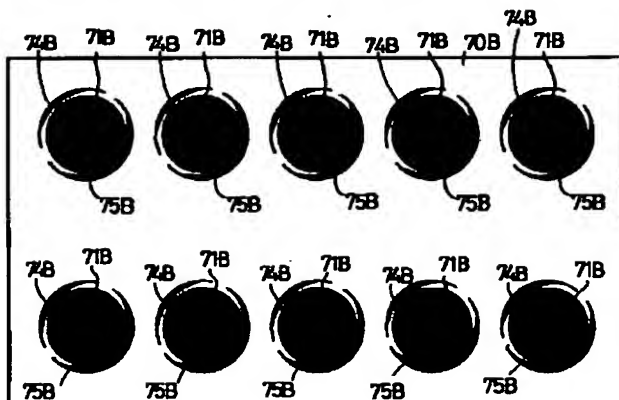
【図4】



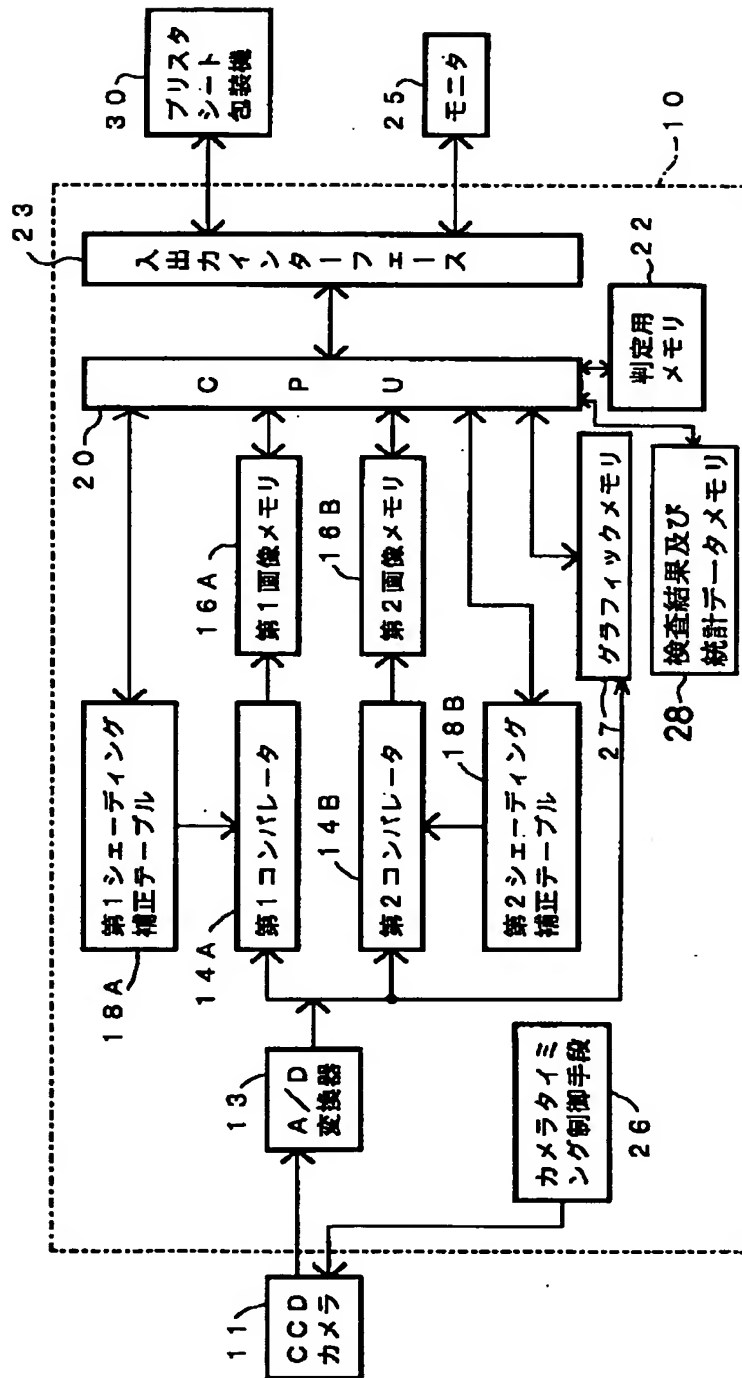
【図6】



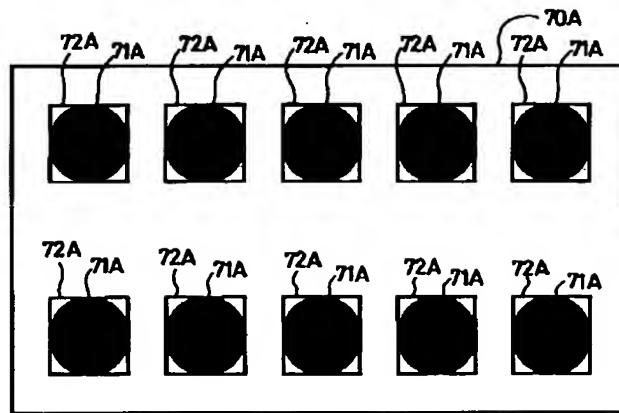
【図7】



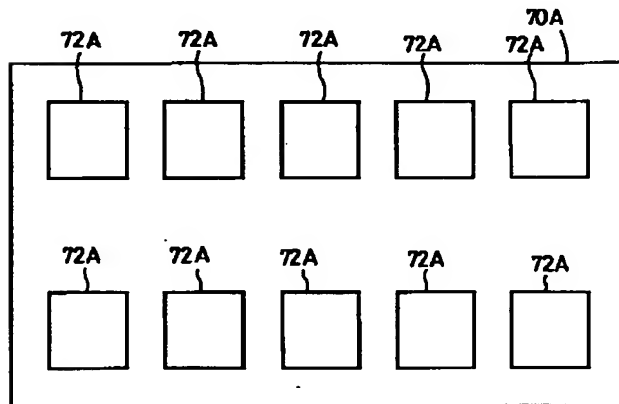
【図5】



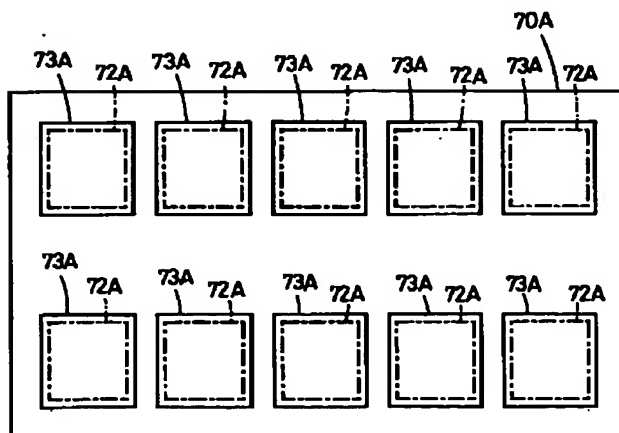
【図8】



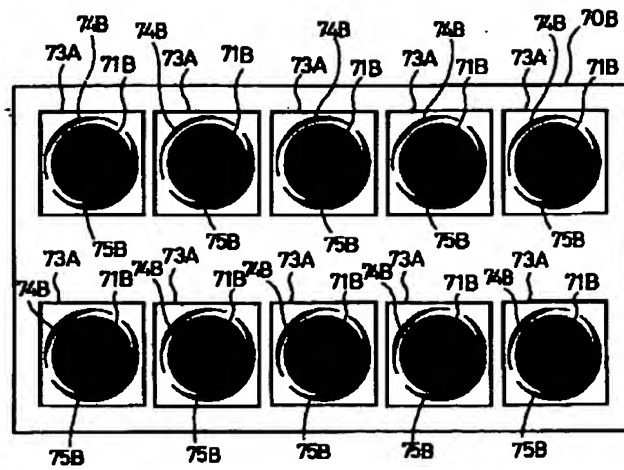
【図9】



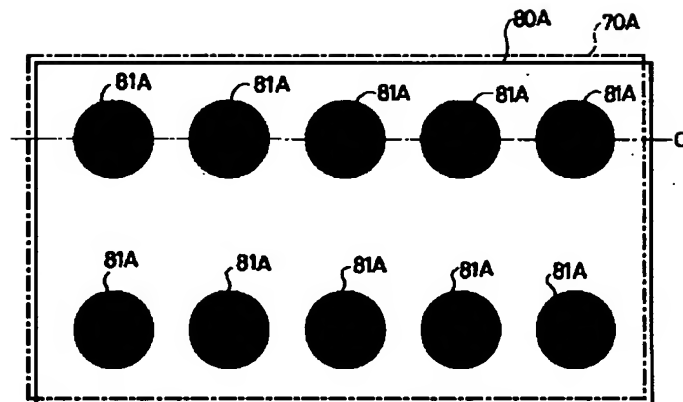
【図10】



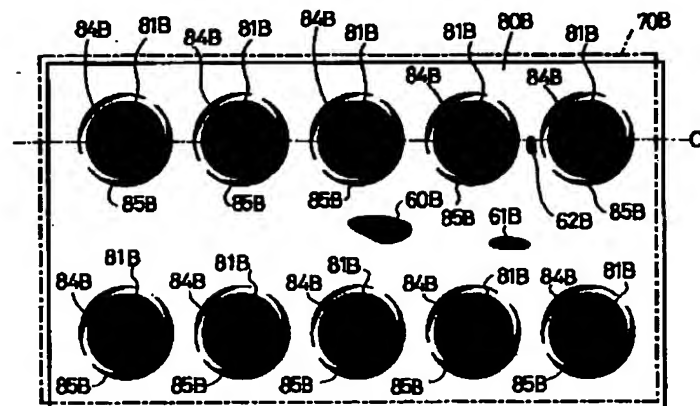
【図 11】



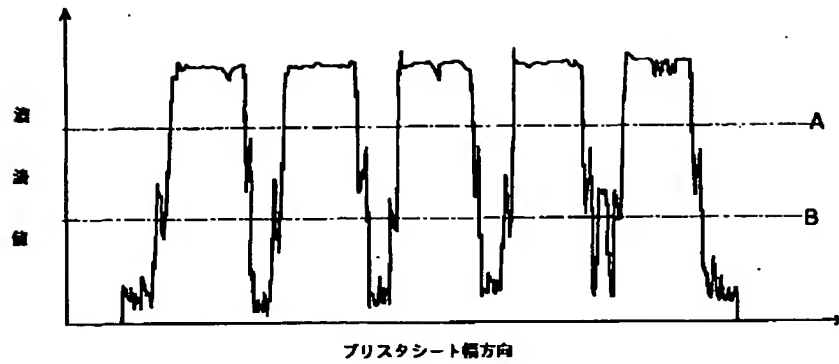
【图12】



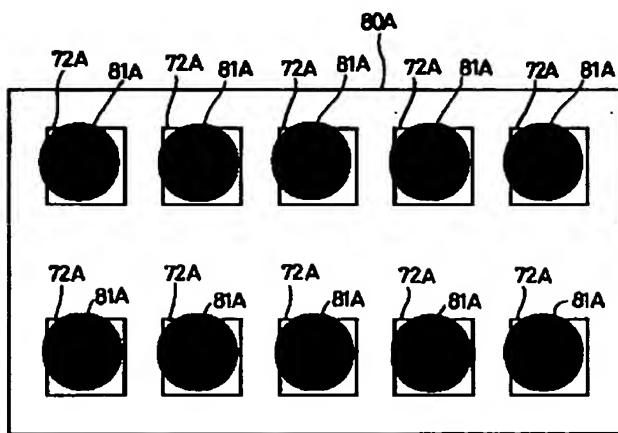
【图13】



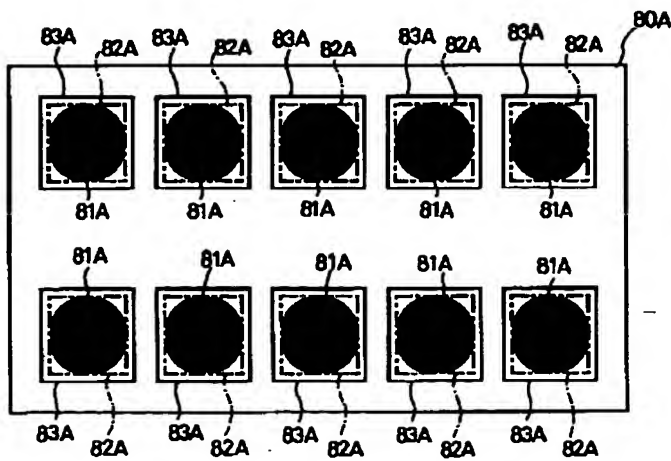
【図14】



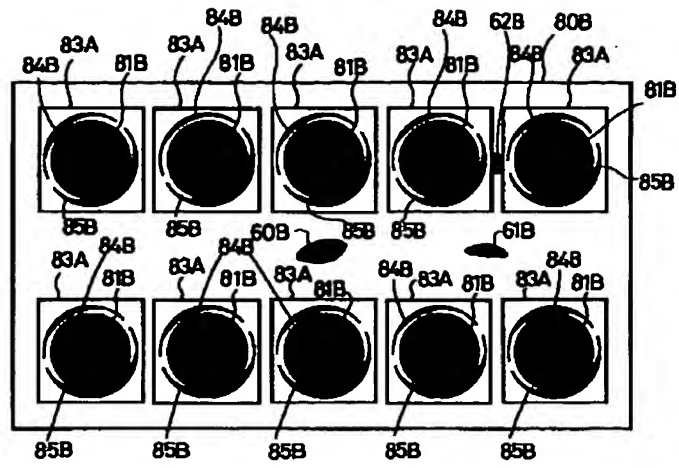
【図15】



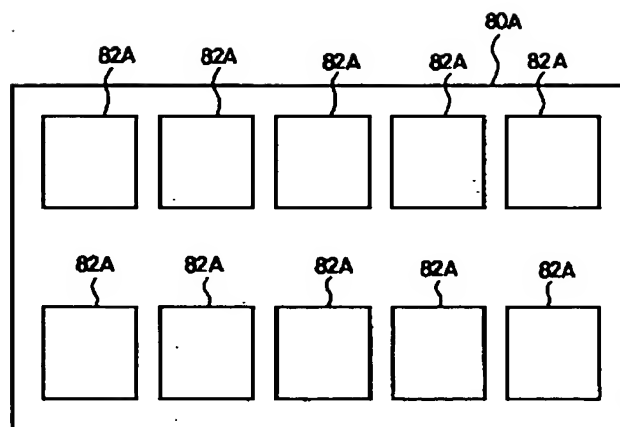
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

